

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

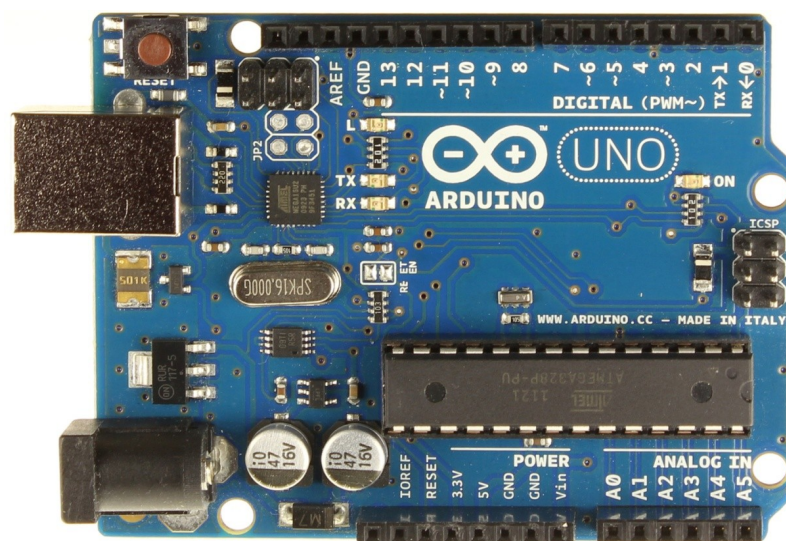
Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (*Programmable and Erasable Only Memory*) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi *high density non-volatile memory*. Flash PEROM *on-chip* tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (*in-system programming*) atau dengan menggunakan *programmer non-volatile memory* konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel.

2.2 Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 analog input, sebuah crystal osilator 16 MHz,

koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino UNO mampu men-support mikrokontroller dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB dan bisa disuplai dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Pada Gambar 2.1 menunjukan *board* arduino UNO.



Gambar 2.1 Board Arduino Uno

(Sumber : <http://www.tested.com/tech/robots/456466-know-your-arduino-guide-most-common-boards/>)

Board Arduino UNO memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

- Pin out 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF

yang memungkinkan *shield-shield* untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.

- Sirkuit RESET yang lebih kuat.
- Atmega16U2 menggantikan Atmega8U2.

Adapun ringkasan spesifikasi Arduino UNO adalah sebagai berikut :

- Mikrokontroler : ATMEGA328
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7 - 12 V
- Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input : 6
- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5KB digunakan untuk bootloader
- SRAM : 2 KB
- EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

2.3 Aplikasi Program Arduino

Arduino memiliki basic bahasa program menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. Arduino menggunakan *software processing* yang

digunakan untuk menulis program kedalam arduino. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan *Java*. *Software* Arduino dapat di-install di berbagai operating sistem (OS) seperti: LINUX, Mac OS dan Windows. *Software* arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. *Editor* program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing pada arduino disebut sketch.
2. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh microcontroller.
3. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukan kode biner ke memori mikrokontroler. Struktur perintah pada arduino secara garis besar terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu void setup dan void loop. Void setup berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak arduino dihidupkan sedangkan void loop berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang saat arduino dinyalakan.

2.4 *Liquid Cristal Display (LCD)*



Gambar 2.2 Bentuk Fisik LCD

(Sumber: Hawkins, 2012)

Pada Gambar 2.2 LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang untuk menampilkan data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Di pasaran LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu layar LCD beserta rangkaian pendukungnya termasuk ROM dan lain-lain. LCD mempunyai pin DATA, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan seperti pada Tabel I.

Tabel 2.1 Konfigurasi pin dari LCD 2x16 M1632

Nomor pin.	Nama	Fungsi	Deskripsi
1.	Vss	<i>Power</i>	GND
2.	Vdd	<i>Power</i>	+ 5 V
3.	Vee	<i>Contras Adj.</i>	(-2) 0 – 5 V
4.	RS	<i>Command</i>	<i>Register Select</i>
5.	R atau W	<i>Command</i>	<i>Read atau write</i>

6.	E	<i>Command</i>	<i>Enable (Srobe)</i>
7.	D0	I atau O	Data LSB
Nomor pin.	Nama	Fungsi	Deskripsi
8.	D1	I atau O	Data
9.	D2	I atau O	Data
10.	D3	I atau O	Data
11.	D4	I atau O	Data
12.	D5	I atau O	Data
13.	D6	I atau O	Data
14.	D7	I atau O	Data MSB

(Sumber: Hawkins, 2012)

Fungsi dari pin-pin pada konfigurasi dari LCD yaitu:

- Pin DATA dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low* menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukan data.
- Pin R atau W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
- Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar. Data Bus Control Supply D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 RS R atau W E VCC Gnd VLCD
- Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan variabel resistor 5 kOhm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt. LCD telah dilengkapi dengan mikrokontroler HD44780 yang berfungsi sebagai

pengendali. LCD ini juga mempunyai CGROM (*Character Generator Read Only Memory*), CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) dan DDRAM (*Display Data Random Access Memory*).

2.4.1 *Display Data Random Access Memory (DDRAM)*

DDRAM merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada. Contoh, untuk karakter 'A' atau 41H yang ditulis pada alamat 00, maka karakter tersebut akan tampil pada baris pertama dan kolom pertama dari LCD. Apabila karakter tersebut ditulis di alamat 40, maka karakter tersebut akan tampil pada baris kedua kolom pertama dari LCD.

2.4.2 *Character Generator Random Access Memory (CGRAM)*

CGRAM adalah memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan. Namun memori ini akan hilang saat *power supply* tidak aktif, sehingga pola karakter akan hilang.

2.4.3 *Character Generator Read Only Memory (CGROM)*

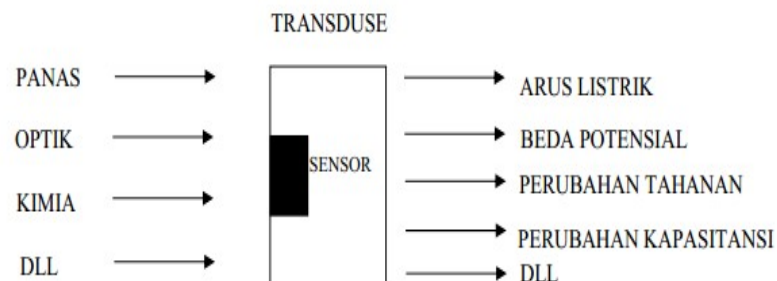
CGROM adalah memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut sudah ditentukan secara permanen dari HD44780, sehingga pengguna tidak dapat mengubahnya. Karena ROM bersifat permanen, maka pola

karakter tersebut tidak akan hilang walaupun sumber tegangan tidak aktif.

Pada Tabel II terlihat pola-pola karakter yang tersimpan dalam lokasi-lokasi tertentu dalam CGROM. Pada saat HD44780 akan menampilkan data 41H yang tersimpan pada DDRAM, maka HD44780 akan mengambil data di alamat 41H (0100 0001) yang ada pada CGROM yaitu pola karakter A.

2.5 Sensor dan Transduser

Transduser dapat didefinisikan sebagai suatu peranti yang dapat mengubah suatu energi ke bentuk energi yang lain. Bagian masukan dari transduser disebut “sensor”, karena bagian ini dapat mengindera suatu kuantitas fisik tertentu dan mengubahnya menjadi bentuk energi yang lain. Gambar 2.5 menunjukkan masukan dan keluaran sensor.



Gambar 2.3 Masukan dan Keluaran Transduser

(Sumber : Buku Sensor Dr. Drs. Jaja Kustija, M.Sc.)

2.6 Klasifikasi Sensor

Transduser dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa hal antara lain:

- Pemakaiannya / penggunaannya
- Metode Pengubahan energi

Semua pengelompokan ini biasanya memperlihatkan daerah yang saling melengkapi, sangat sulit untuk membedakan secara tajam klasifikasi berdasarkan hal di atas.

2.6.1 Klasifikasi Sensor Berdasarkan Pemakaian atau Penggunaannya

Berdasarkan pemakaian atau penggunaannya, sensor dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, antara lain:

- Sensor Thermal (suhu)
- Sensor Mekanis
- Sensor Optik (cahaya)

Sensor thermal adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gejala perubahan panas / suhu / temperatur pada suatu dimensi benda padat, cair atau gas. Contohnya, seperti thermocouple, RTD, thermistor, bimetal, IC sensor LM35. Sensor mekanis adalah sensor yang mendeteksi perubahan gerak mekanis seperti perpindahan atau pergeseran, posisi gerak lurus dan melingkar, tekanan, aliran, level, dan sebagainya. Contoh strain gage, LVDT (*Linear Variabel Diferensial Transformer*), proximity, potensiometer, Load cell, Bourdon Tube, Piezo Elektrik dan sebagainya. Sensor optik atau cahaya adalah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya, ataupun bias cahaya yang mengenai benda atau ruangan. Contoh Fotodiode, LDR, Fotovoltaic, Cell Foto Emisive, Foto Multiplier, Foto Transistor.

2.6.2 Klasifikasi Sensor Berdasarkan Metoda Pengubahan Energinya

Berdasarkan metoda pengubahan energinya, transduser dan sensor dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis (William D.C, 1993), yakni:

- Jenis transduser jenis pembangkit sendiri (*Self Generating Type*) yang menghasilkan tegangan atau arus analog bila dirangsang dengan suatu bentuk fisis energi, transduser jenis ini tidak memerlukan daya dari luar untuk mendapatkan arus atau tegangan analog tersebut. Contoh Thermocouple, Fotofoltaic.
- Transduser yang memerlukan daya dari luar untuk mendapatkan tegangan dan arus keluaran disebut transduser pasif. Contoh thermistor, RTD, LVDT, strainage.

Tabel 2.2 Kelompok Transduser (William D.C, 1993)

Parameter listrik dan kelas transduser	Prinsip kerja dan sifat alat	Pemakaian alat
	Transduser Pasif	
Potensiometer	Perubahan nilai tahanan karena posisi kontak bergeser	Tekanan
Strain gage	Perubahan nilai tahanan akibat perubahan panjang kawat oleh tekanan dari luar	pergesran/posisi Gaya, torsi, posisi
Transformator selisih (LVDT)	Tegangan selisih dua kumparan primer akibat pergeseran inti trafo	Tekanan, gaya, pergeseran
Gage arus pusar	Perubahan induktansi kumparan akibat perubahan jarak plat	Pergeseran, ketebalan

Parameter listrik dan	Prinsip kerja dan sifat	Pemakaian alat
-----------------------	-------------------------	----------------

kelas transduser	alat	
	Transduser Aktif	
Sel fotoemisif	Emisi electron akibat radiasi yang masuk pada permukaan fotoemisif	Cahaya dan radiasi
Photomultiplier	Emisi electron sekunder akibat radiasi yang masuk ke katoda sensitive cahaya	Cahaya, radiasi dan relay sensitive cahaya

(Sumber : Buku Sensor Dr. Drs. Jaja Kustija, M.Sc.)

2.7 Sensor Gas/ Kelembapan Tipe TGS2602

Air Quality / Odor Sensor gas untuk mengetahui kadar gas di luar ruang seperti amonia dan H₂S yang berasal dari tempat pembuangan material di rumah atau kantor. Selain itu sensor juga dapat digunakan untuk memonitor VOC.

Spesifikasi Teknis:

- Target Gas : Air Contaminant
- *Output* : Resistance
- *Typical Detection Range* : 1ppm - 10ppm
- *Heater Voltage* : 5 ± 0.2 (DC/AC)
- *Circuit Voltage* : 5 ± 0.2 VDC
- *Power Consumption* : £ 15mW
- *Sensor resistance* : 10KW - 100KW diudara



Gambar 2.4 Sensor TGS 2602

(Sumber : <http://www.figarosensor.com/products/entry/tgs2602.html>)

Sensor TGS 2602 ini memiliki sensitivitas yang tinggi. Tidak hanya untuk kontaminan udara yang disebabkan oleh asap rokok, tetapi juga untuk konsentrasi rendah gas berbau seperti amonia dan H₂S yang dihasilkan dari bahan limbah ataupun bahan makanan.

2.8 Sensor Warna TCS 3200

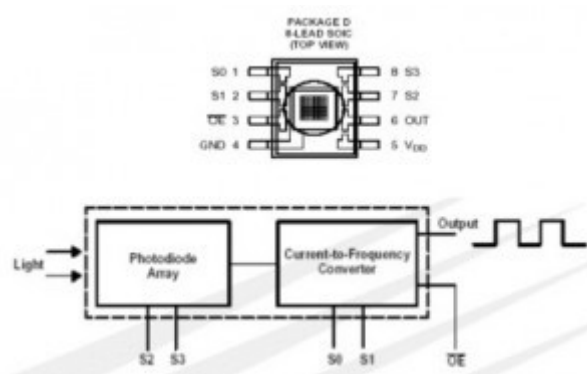
Sensor warna TCS3200 adalah detektor warna lengkap, termasuk chip sensor Taos TCS3200 RGB (*Red, Green, dan Blue*) dan 4 LED putih. TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur berbagai hampir tak terbatas warna terlihat. Aplikasi termasuk membaca tes strip, menyortir berdasarkan warna, sensor cahaya, kalibrasi, dan pencocokan warna. Modul sensor ini memiliki fasilitas untuk merekam hingga 25 data warna yang akan disimpan dalam EEPROM.

Sensor warna TCS3200 memiliki susunan *photodetector*, masing-masing dengan baik merah, hijau, atau biru *filter*, atau ada *filter* (yang jelas). *Filter* dari setiap warna yang merata di seluruh susunan untuk menghilangkan lokasi antara warna. Internal untuk perangkat osilator yang menghasilkan *output* gelombang persegi frekuensi yang sebanding dengan intensitas warna yang dipilih. Lihat gambar 2.5 sampai 2.7 mengenai sensor warna TCS 3200.



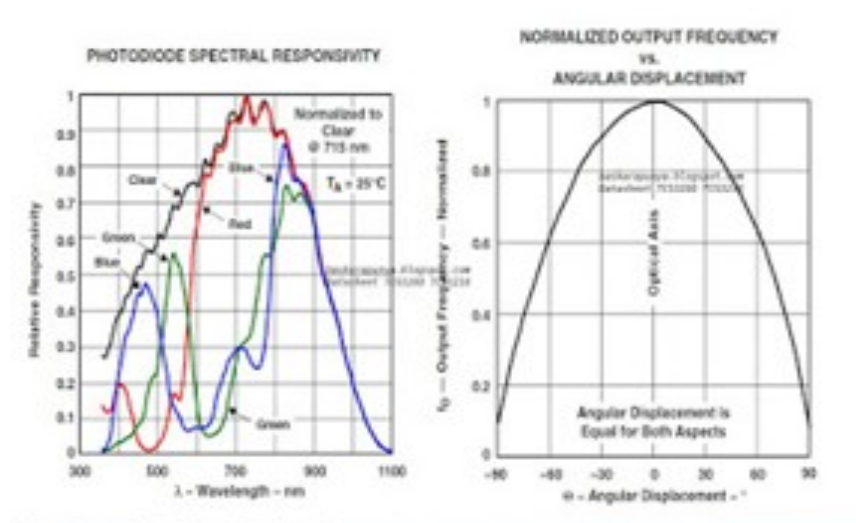
Gambar 2.5 Sensor warna TCS3200

(Sumber : http://www.satistronics.com/Wholesale-Discunt-arduinosenors_c1255.html?page=11)



Gambar 2.6 Blok diagram fungsional TCS 3200

(Sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/sensor-warna-tcs230/>)



Gambar 2.7 Karakteristik TCS3200

(Sumber : http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/n!/@file_skripsi/files.pdf)

Fitur sensor warna TCS3200 sebagai berikut:

- Power: (2.7V ke 5.5V)
- *Interface*: Digital TTL
- Resolusi Tinggi Konversi Intensitas Cahaya untuk

Frekuensi

- *Programmable* Warna dan Full - Skala Keluaran

Frekuensi

- *Power Down* Fitur

- Berkomunikasi Langsung ke Mikrokontroller
- S0 ~ S1: input pilihan *output* frekuensi skala
- S2 ~ S3: input Jenis Photodiode pilihan
- OUT Pin: frekuensi *output*
- OE Pin: frekuensi *output* memungkinkan pin (aktif rendah), dapat akan datang ketika menggunakan dukungan lampu LED kontrol suplemen cahaya.
- Ukuran : 28.4x28.4mm

Prinsip kerja sensor warna TCS3200 Untuk TCS3200, ketika memilih *filter* warna, dapat memungkinkan hanya satu warna tertentu untuk melewati dan mencegah warna lain. Misalnya, ketika memilih *filter* merah, Hanya cahaya insiden merah bisa melalui, biru dan hijau akan dicegah. Jadi kita bisa mendapatkan intensitas cahaya merah. Demikian pula, ketika memilih filter lain kita bisa mendapatkan cahaya biru atau hijau. Sensor warna TCS3200 memiliki empat jenis dioda. Merah, biru, hijau dan jelas, mengurangi amplitude keseragaman cahaya insiden sangat, sehingga untuk meningkatkan akurasi dan menyederhanakan optik. Ketika proyek cahaya ke TCS3200 dapat memilih berbagai jenis dioda oleh kombinasi yang berbeda dari S2 dan S3. Dan *output* frekuensi gelombang persegi yang berbeda (menempati *emptiescompared* 50%), warna yang berbeda dan intensitas cahaya sesuai dengan frekuensi yang berbeda dari gelombang persegi. Ada hubungan antara *output* dan intensitas cahaya. Kisaran frekuensi *output* khas adalah 2HZ ~ 500kHz. Sehingga bisa mendapatkan faktor skala yang berbeda dengan kombinasi yang berbeda dari S0 dan S1.

2.9 Sensor pH (*Potential of Hydrogen*)

2.9.1 Spesifikasi Modul PH

- Pemanasan tegangan: 5 0.2V (AC - DC)
- Arus kerja: 5-10mA
- Deteksi kisaran konsentrasi: PH 0-14
- Jangkauan deteksi suhu: 0-80 Celcius
- Waktu respon: 5S
- Waktu stabilitas: 60S
- Konsumsi daya: 0.5W
- Suhu kerja: -10 ~ 50 Celcius (nominal suhu 20 celcius)
- Kelembaban bekerja: 95% RH (kelembaban nominal 65% RH)
- Perkiraan waktu layanan: 3 tahun
- Ukuran: 42mm x 32mm x 20mm
- Berat: 25g
- *Output*: analog sinyal *output* tegangan

2.9.2 Spesifikasi Elektroda BNC

PH elektroda memiliki silinder tunggal yang memungkinkan koneksi langsung ke terminal input dari satu meter pH, kontroler, atau perangkat pH yang memiliki terminal input BNC. pH elektroda probe akurat dan handal yang dapat memberikan bacaan hampir seketika.

- Kisaran PH: 0-14 PH
- Kisaran suhu: 0-60
- Titik nol: 7 0.5PH
- Kesalahan Alkali: 0.2PH
- Teoritis Persentase Slope: 98,5%
- *Resistance* internal: 250M
- Waktu respon: 1min
- Terminal Blok: BNC konektor

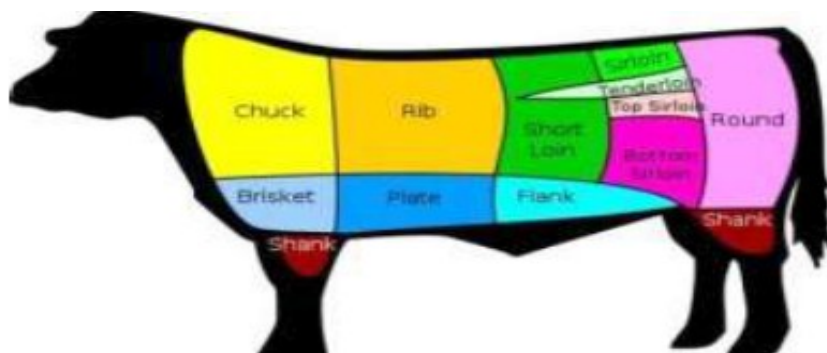


Gambar 2.8 Modul Sensor pH

(Sumber : https://ecs7.tokopedia.net/img/cache/300/product-1/2016/5/29/2911796/2911796_dfed764a-1d16-42d4-a910-fe6cae8d9c68.jpg)

2.10 Tinjauan Kelayakan Daging

Daging sapi dikelompokkan dalam beberapa bagian. Dalam atau *fillet* atau tenderloin adalah daging sapi dari bagian tengah badan. Luar atau lebih dikenal dengan nama Sirloin adalah bagian daging sapi yang berasal dari bagian bawah daging iga, terus sampai ke bagian sisi luar dalam. Biasanya daging ini digunakan untuk membuat steak. Tapi di Indonesia biasanya menyebut bagian daging sapi dengan has luar dan has dalam saja. Bagian round, *short loin*, *rib*, *chunk* dan *brisket* disebut dengan sirloin.



Gambar 2.8 Bagian Pada Sapi

(Sumber : <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi>)

Sedangkan perbedaan beberapa ciri-ciri daging sapi yang layak untuk dikonsumsi dan tidak dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Perbedaan Daging Sapi Segar dan Kurang Segar

Ciri daging	Daging sapi segar	Daging sapi tidak segar
Warna	merah terang dan lemaknya berwarna kekuningan.	Dagingnya berwarna pucat.
Kadar air	Kadar airnya sedikit, bila dipencet tidak mengeluarkan air	Kadar airnya sangat banyak, bila dipencet mengeluarkan air
Aroma	Aroma amis segar	Aroma lebih amis dan sedikit busuk
Cara jual	Dengan cara digantung	Tidak digantung, karena bila digantung akan meneteskan air

(Sumber : <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi>)

2.10.1 Pengaruh pH terhadap Kualitas Daging Sapi

Kata pH berasal dari singkatan bahasa latin pondus *Hydrogenii* atau *potentia Hydrogenii*. *Pondus* artinya berat dan *potentia* artinya kekuatan atau potensi, sedangkan *hydrogenium* artinya hidrogen. Nilai pH yaitu log negatif dari konsentrasi ion H. Skala nilai pH berkisar antara 0 hingga 14, jika nilainya adalah 7.0 maka disebut pH netral. Yang disebut “asam” adalah satu kondisi dimana nilai pH berada dibawah 7,0 Hal ini terjadi akibat dan lepasnya ion H⁺ ke dalam cairan, sehingga konsentrasi ion H⁺ cairan tersebut meningkat Sebaliknya. jika menarik ion H⁺ maka disebut basa, yang nilai pH-nya di atas 7,0. pengaruh pH terhadap daging sapi .Nilai pH daging umumnya diukur dengan metode elektromagnetik menggunakan alat pH-meter. Elektrode pH meter yang paling baik digunakan adalah elektrode model tusuk yang juga terintegrasi untuk

mengukur suhu daging, karena suhu daging akan mempengaruhi nilai pH daging. Pengukuran dilakukan pada otot mata rusuk (*Musculus longissimus dorsi* antara rusuk ke-12 dan ke-13 atau ke-13 dan ke-14) atau otot paha (*Musculus gluteus*).

Nilai pH merupakan salah satu kriteria dalam penentuan kualitas daging sapi. Nilai pH daging pada ternak sapi yang masih hidup sekitar 7,0-7,2 (pH netral). Penurunan nilai pH akan terjadi setelah hewan ternak sapi disembelih (*post mortem*) yaitu pada saat jantung berhenti memompa darah, sehingga jaringan otot dan jaringan lainnya tidak lagi mendapat pasokan darah. Akibatnya, akan terjadi proses biokimiawi yang kompleks (*glikolisis anaerob / postmortem*) pada jaringan-jaringan tersebut, yang akan menghasilkan energi (ATP) dan asam laktat. Selanjutnya, asam laktat tersebut akan terakumulasi di dalam jaringan. Asam laktat inilah yang akan mengakibatkan penurunan nilai pH jaringan otot.

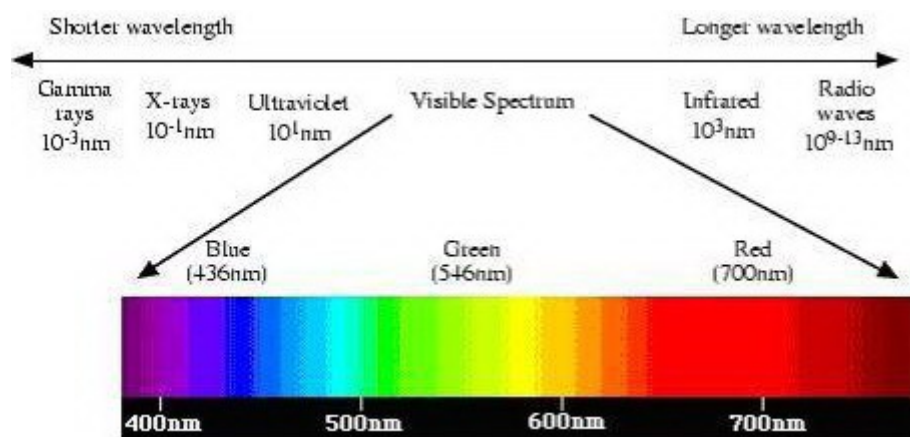
Di Rumah Pemotongan Hewan, nilai pH umumnya diukur dua kali yaitu 1 jam setelah pemotongan (kematian) atau disebut nilai pH_i dan 24 atau 36 jam setelah pemotongan atau disebut nilai pH akhir (nilai pH *ultimate*). Nilai pH akhir (*ultimate pH value*) adalah nilai pH terendah yang dicapai pada otot setelah pemotongan (kematian). Nilai pH daging tidak akan pernah mencapai nilai di bawah 5,3. Hal ini disebabkan karena pada nilai pH di bawah 5,3 enzim-enzim yang terlibat dalam glikolisis anaerob tidak aktif berkerja. Pengukuran nilai pH setelah 36 jam tidak lagi bermanfaat untuk menilai kualitas daging dan tidak dapat dipakai untuk menentukan daging busuk (apalagi tidak diketahui waktu setelah kematian) atau daging bangkai.

(Sumber : <https://digital-meter-indonesia.com/blog/pengaruh-ph-terhadap-kualitas-daging-sapi/>)

2.11 Warna

Setiap warna bisa disusun dari warna dasar. Untuk cahaya, warna dasar penyusunannya adalah warna merah, hijau dan biru, atau lebih dikenal dengan istilah RGB (*Red- Green-Blue*). Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat didalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Identitas suatu warna ditentukan panjang gelombang cahaya tersebut. Cahaya tampak adalah bagian spektrum yang mempunyai panjang gelombang antara lebih kurang 380 nanometer (nm) dan 780 nanometer (nm) dalam udara. Model warna RGB adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu *Red*, *Green* dan *Blue*.

Dalam suatu ruang yang sama sekali tidak ada cahaya, maka ruangan tersebut adalah gelap total. Tidak ada signal gelombang cahaya yang diserap oleh mata atau RGB (0,0,0). Apabila menambahkan cahaya merah pada ruangan tersebut, maka ruangan akan berubah warna menjadi merah misalnya RGB (255,0,0), semua benda dalam ruangan tersebut hanya dapat terlihat berwarna merah. Demikian apabila cahaya ganti dengan hijau atau biru. Bisa dilihat dari gambar 2.9 Warna Cahaya RGB.



Gambar 2.9 Warna Cahaya RGB

(Sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/warna-pada-pengolahan-citra/>)